Literature Review

# The Impact of Physical Activity in Elderly

**Adinda Nadira Larasati[1], Elman Boy[2]**

[1,2]Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

**Abstract**

Physical activity has been identified as a protective factor for non-communicable diseases such as cardiovascular disease, stroke, diabetes, some types of cancer and has been linked to slowing the onset of dementia, improved mental health, and improved quality of life and well-being. The increase in the number of the elderly population causes the need for special attention to the elderly, so that in addition to having a long life, the elderly can also enjoy their old age happily. Special attention is needed on promotional measures to support the elderly to participate in physical activity to help overcome the decline in functional capacity associated with aging. This literature review aims to provide an understanding of the impact of physical activity on the elderly. Elderly who do physical activity will get many positive effects, ranging from increasing bone density, reducing fat accumulation, increasing body mass index, reducing the risk of damage to the musculoskeletal system, reducing the risk for the development of cardiovascular disease, cancer, other chronic diseases, as hypertension management because it can lower blood pressure. Physical activity also greatly affects the increase in dopamine levels and changes in neutrophic factors that have neuroprotective functions so that they can inhibit cognitive decline and dementia, and BDNF as a neutrophic factor can help the elderly prevent symptoms of depression or anxiety.

**Keywords:** Physical activity, Elderly

**Correspondence: adinnala@gmail.com**

## PENDAHULUAN

Populasi dunia semakin menua dan persentase penduduk lanjut usia terus meningkat. Pada tahun 2010 presentasi lansia di atas 65 tahun sekitar 8% dari populasi global. Diperkirakan bahwa pada tahun 2050 akan ada sekitar 16% lansia, yaitu sekitar 1,5 miliah penduduk di dunia.[1] Di Indonesia, diperkirakan terdapat 23,66 juta jiwa penduduk lansia (9,03%) dan diprediksi akan terus meningkat hingga tahun 2035 menjadi 48,19 juta seiring dengan pertambahan penduduk. Peningkatan jumlah penduduk lansia ini menyebabkan perlunya perhatian khusus terhadap lansia agar lansia tidak hanya berumur panjang tetapi juga dapat menikmati masa tuanya dengan bahagia.[2]

Penelitian membuktikan bahwa lansia termasuk segmen masyarakat yang secara fisik paling tidak aktif, sehingga WHO merekomendasikan untuk memberikan perhatian khusus pada tindakan promosi untuk mendukung lansia berpartisipasi dalam aktivitas fisik secara teratur disertai dengan nutrisi yang tepat dan seimbang sehingga akan hal tersebut dapat membantu mengatasi penurunan kapasitas fungsional terkait penuaan.[3,4]

Penuaan adalah proses yang tidak dapat dihindari dalam kehidupan manusia dan terdapat beberapa

faktor yang dapat mempengaruhi laju penuaan. Salah satunya adalah aktivitas fisik. Aktivitas fisik secara teratur dapat meningkatan serta memelihara kesehatan, kemampuan fisik, fungsional dalam aktivitas kehidupan sehari-hari, dan memperlambat perkembangan penuaan dini.[5,6]

Aktiftas fisik disebut sebagai faktor pelindung untuk penyakit tidak menular seperti penyakit kardiovaskuler, stroke, diabetes, beberapa jenis kanker[7] serta dikaitkan dengan perlambatan onset demensia, peningkatan kesehatan mental, serta peningkatan kualitas hidup dan kesejahteraan.[8,9] Latihan fisik teratur juga dapat meningkatkan kepadatan tulang, menurunkan penimbunan lemak, peningkatan indeks massa tubuh, dan penurunan risiko terjadinya kerusakan sistem muskuloskeletal.[10]

Aktivitas fisik memiliki efek positif terhadap fisik, psikologis, dan emosional. Masih dibutuhkan penelitian tentang manfaat aktivitas fisik terhadap kesejahteraan serta kualitas hidup terutama pada lansia.[11] Disebutkan bahwa aktivitas fisik yang teratur berkontribusi pada pemeliharaan fungsi kemandirian individu, dapat mencegah munculnya sejumlah penyakit, meningkatkan kemampuan fungsional, dan mengurangi risiko jatuh dan cedera.[10] Untuk itu, tinjauan literatur ini diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai pengaruh aktivitas fisik pada lansia.

## TINJAUAN LITERATUR

### Definisi Lansia

Lansia dapat juga diartikan sebagai menurunnya kemampuan jaringan untuk memperbaiki diri dan mempertahankan struktur serta fungsi normalnya, sehingga tidak dapat bertahan terhadap jejas.[12] Menurut UU Nomor 13 Tahun 1998 lansia adalah seseorang yang telah mencapai usia 60 (enam puluh) tahun ke atas.[13] WHO menyatakan bahwa lansia adalah seseorang yang memiliki usia lebih dari atau sama dengan 55 tahun.[14]

### Klasifikasi Lansia

Beberapa penelitian mengklasifikasikan lansia sebagai berikut[15]:

- Lansia muda (*youngest-old*), yaitu usia 65 – 74 tahun
- Lansia tengah (*middle-old*), yaitu usia 75 – 84 tahun
- Lansia tua (*oldest-old*), yaitu usia diatas 85 tahun

### Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik didefinisikan sebagai setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang menghasilkan pengeluaran energi. Sementara fungsi fisik adalah kemampuan individu untuk melakukan aktivitas fisik dalam kehidupan sehari-hari. Fungsi fisik mencerminkan fungsi dan kontrol motorik, kebugaran fisik, dan kebiasaan aktivitas fisik.[16]

Penelitian membuktikan bahwa orang yang berpartisipasi dalam aktivitas fisik memiliki risiko

rendah untuk perkembangan penyakit kardiovaskular dan kanker, serta berbagai penyakit kronis lain. Latihan fisik teratur juga dapat meningkatkan kepadatan tulang, menurunkan penimbunan lemak, peningkatan indeks massa tubuh, dan penurunan risiko terjadinya kerusakan sistem muskuloskeletal.[10]

Aktivitas fisik memiliki empat dimensi utama yaitu jenis, frekuensi, durasi, dan intensitas fisik dan sebaiknya dilakukan selama tiga kali seminggu dengan durasi 30 menit. Hal tersebut akan berdampak baik pada peningkatkan fungsi kognitif yaitu 20% pada proses perencanaan, penjadwalan, memori, gangguan kontrol, dan kordinasi tugas kerja pada lansia.[17,18]

**Aktivitas Fisik terhadap Fungsi Kognitif Lansia**

Fungsi kognitif merupakan proses mental dalam memperoleh pengetahuan atau kemampuan serta kecerdasan, yang meliputi cara berpikir, daya ingat, pengertian, perencanaan, dan pelaksanaan.[19]

Fungsi kognitif adalah kemampuan mengenali atau mengetahui benda atau keadaan atau situasi yang dikaitkan dengan pengalaman pembelajaran dan kapasitas intelegensi seseorang, termasuk memori atau daya ingat, konsentrasi atau perhatian, orientasi, kemampuan berbahasa, berhitung, visuopasial, fungsi eksekutif, abstraksi, dan taraf intelegensi.[20]

Seiring dengan bertambahnya usia, normalnya fungsi kognitif akan mengalami penurunan. Terdapat faktor risiko yang dapat memengaruhi penurunan fungsi kognitif yaitu keturunan dari keluarga, tingkat pendidikan, cedera otak, racun, tidak melakukan aktivitas fisik, dan penyakit kronik seperti parkinson, jantung, stroke serta diabetes.[21] Salah satu tindakan pencegahan yang dapat dilakukan lansia adalah dengan memperbanyak aktivitas fisik.[22]

Selain manfaat fungsional dan sosial, aktivitas fisik secara teratur juga memiliki dampak terhadap peningkatan memori dan fungsi kognitif pada lansia.[23,24] Tingkat aktivitas fisik yang tinggi dan rutin memiliki hubungan dengan skor fungsi kognitif yang tinggi pula. Pada lansia yang memiliki tingkat aktivitas rendah atau sedang berhubungan dengan penurunan fungsi kognitif, khususnya fungsi memori dan fungsi bahasa. Penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik dapat meningkatkan fungsi eksekutif, perhatian, kecepatan berpikir, kerja memori serta memori jangka pendek dan jangka panjang.[25,26,27] Penurunan intensitas dan durasi aktivitas fisik atau olahraga akan mempercepat proses penurunan fungsi kognitif.[28]

Aktivitas fisik diduga menstimulasi faktor tropik serta *neuronal growth* yang menghambat penurunan fungsi kognitif dan demensia.[29] Diketahui bahwa aktivitas fisik dapat meningkatkan vaskularisasi di otak, peningkatan level dopamin, dan perubahan molekuler pada faktor neutropik yang bermanfaat sebagai fungsi *neuroprotective*.[30] Faktor neurotrofik itu terutama *Brain-derived neurotrophic factor* (BDNF), dapat meningkatkan ketahanan dan pertumbuhan beberapa tipe dari neuron.[31] Saat melakukan

aktivitas fisik, otak akan terstimulasi sehingga meningkatkan protein *Brain Derived Neutrophic Factor* (BDNF) yang fungsinya untuk menjaga sel saraf tetap sehat. Jika kadar BDNF rendah maka seseorang akan dapat mengalami kepikunan.[32] BDNF berperan sebagai mediator utama untuk efikasi sinaptik, penghubungan sel saraf dan plastisitas sel saraf. Diduga bahwa respon neurotrophin yang diperantarai latihan fisik mungkin terbatas pada sistem motorik dan sensorik dari otak. Perubahan kadar mRNA juga dijumpai di neuron, terutama di gyrus dentatus, hilus, dan regio CA3.[31]

Penelitian menyimpulkan bahwa aktivitas fisik dapat mempertahankan aliran darah optilmal dan meningkatkan penghantaran nutrisi ke otak, serta memfasilitasi metabolisme neurotransmiter, menghasilkan faktor tropik yang merangsang proses neurogenesis dan seluler otak sehingga akan mendukung serta menjaga plastisitas otak. Proses tersebut penting untuk menghambat hipertrofi jaringan otak yang dapat menyebabkan degenerasi neuronal yang berdampak pada fungsi kognitif.[25]

**Aktivitas Fisik terhadap Tekanan Darah Lansia**

Hipertensi adalah salah satu penyakit paling umum di negara industri dan salah satu penyebab terjadinya aterosklerosis. Tanpa pengobatan, 50% pasien dengan hipertensi meninggal akibat penyakit arteri koroner dan gagal jantung kongestif, 30% karena stroke dan 10-15% karena komplikasi ginjal.[33]

Hipertensi kronis berpengaruh buruk pada struktur maupun fungsi miokard dan dapat menebabkan hipertrofi konsentris.[34]

Diduga bahwa respon jantung hipertrofik terhadap tekanan berlebih merupakan upaya untuk menormalkan dinding ventrikel, sehingga membantu menjaga fungsi jantung saat menjalani peningkatan beban hemodinamik. Proses hipertrofi ini disebut hipertrofi kompensasi.[35]

Latihan fisik mempengaruhi sistem kardiovaskular, sehingga mengurangi detak jantung, detak jantung istirahat, dan peningkatan pengisian ventrikel kiri, aliran balik vena, serta volume stroke. Dalam sebuah penelitian oleh Hinderliter et al., Mereka menyimpulkan bahwa setelah program latihan aerobik selama enam bulan, hipertrofi ventrikel kiri pasien dengan hipertensi berkurang secara signifikan. Penurunan hipertrofi ini dikaitkan dengan penurunan tekanan darah dan penurunan berat badan pasien.[36]

Penelitian menemukan bahwa aktivitas fisik menyebabkan penurunan yang signifikan dari hipertensi akibat usia. Mekanisme sebenarnya dari hipotensi pascaktivitas tidak diketahui, dan kemungkinan besar mekanismenya multifaktorial. Penelitian menunjukkan bahwa hipotensi akut sebagian besar dikaitkan dengan penurunan resistensi perifer pembuluh darah daripada curah jantung.[37]

Perubahan reaktivitas pembuluh dikaitkan dengan penurunan konduksi simpatis untuk resistensi pembuluh darah dan pelepasan zat vasodilator lokal (misalnya, oksida nitrat) sebagai respons

terhadap kontraksi otot dan peningkatan aliran darah ke otot. Setelah latihan fisik yang berat, reaktivitas pembuluh darah terhadap stimulasi alfa-adrenergik berkurang.[38] Pelepasan lokal oksida nitrat, prostaglandin, dan adenosin meningkat selama aktivitas fisik, sehingga memfasilitasi vasodilatasi pasca aktivitas perifer.[39]

Hipertensi pasca-olahraga adalah akibat dari aktivitas fisik, dan perubahan tekanan darah harian tidak mempengaruhi penurunannya. Kepadatan dan volume latihan fisik memainkan peran penting dalam regulasi hemodinamik dan termal serta regulasi reaksi neurologis tubuh selama aktivitas.[40] Juga, Syme et al. melaporkan bahwa intensitas aktivitas fisik mempengaruhi durasi hipotensi dan memiliki hubungan langsung dengannya.[41] Studi menunjukkan bahwa faktor-faktor yang mungkin seperti berkurangnya volume plasma, peningkatan substansi vasodilatasi, perubahan hormon yang mempengaruhi tekanan darah termasuk vasopresin, angiotensin 2 dan renin, dan vasodilatasi perifer akibat peningkatan suhu sentral efektif dalam menginduksi hipotensi.[42]

Peningkatan tekanan darah dianggap sebagai faktor risiko utama bagi berkembangnya penyakit jantung dan berbagai penyakit vaskular pada lansia. Salah satu faktor yang mempengaruhi tekanan darah adalah aktivitas fisik.[43]

Penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik seperti senam yang dilakukan lansia secara teratur tidak hanya untuk pencegahan, namun juga sebagai manajemen hipertensi karena dapat menurunkan tekanan darah. Jenis olahraga efektif untuk menurunkan tekanan darah pada lansia adalah senam lansia dengan intensitas sedang, durasi 20-60 menit sebanyak 3-5 kali seminggu.[44]

Aktivitas fisik yang baik untuk menurunkan tekanan darah adalah aktivitas fisik yang mencakup kegiatan berintensitas sedang, seperti berjalan cepat, bersepeda santai atau senam kesehatan. Aktivitas fisik yang adekuat dan teratur akan menurunkan risiko penyakit kardiovaskular. Tekanan darah dapat diturunkan melalui aktivitas fisik yang teratur yang dilakukan selama kurang lebih 30 menit.[45]

Penggunaan latihan fisik dalam jangka panjang berfungsi sebagai metode farmakologis untuk penurunan tekanan darah saat istirahat atau selama aktivitas fisik sehari-hari.[46] Pada lansia, olahraga mungkin menjadi metode yang lebih cocok untuk mengontrol tekanan darah karena biayanya rendah dan tidak mengganggu perawatan lain. Melalui olahraga dan aktivitas fisik, efek fisiologis yang merugikan yang terjadi dengan penuaan dapat dikurangi dan kualitas hidup dapat ditingkatkan. Satu sesi latihan intensitas ringan atau sedang dapat menyebabkan penurunan tekanan darah setelah latihan pada individu hipertensi, yang disebut hipotensi pasca-latihan.[47]

**Aktivitas Fisik terhadap Kualitas Hidup Lansia**

Melalui olahraga, kapasitas oksidasi otot meningkat, di mana sistem biokimia aerobik dirangsang untuk menciptakan adaptasi. Semua ini menghasilkan peningkatan serapan oksigen dalam tubuh.

Beberapa penyakit menyebabkan penghambatan oksigen pada salah satu tahap di atas dan mengurangi kapasitas fungsional. Namun, latihan aerobik mampu menciptakan adaptasi fisiologis dalam efisiensi sistem energi aerobik. Mereka juga meningkatkan kemampuan fungsional orang tersebut dan meningkatkan kapasitas fungsional bahkan dalam kondisi perkembangan penyakit. Keuntungan lain dari olahraga teratur pada kelompok pasien ini termasuk peningkatan kekuatan, perbaikan postur tubuh, berkurangnya kelelahan, perbaikan suasana hati, peningkatan kepercayaan diri, dan perasaan sejahtera. Melakukan latihan fisik meningkatkan kemandirian orang sehingga mengarah pada peningkatan kualitas hidup.[48,49]

Deiner mendefinisikan kualitas hidup sebagai istilah yang melibatkan penilaian kognitif individu terhadap kondisi kehidupan dan reaksinya terhadap kondisi tersebut.[50] Sedangkan Sahin menyatakan bahwa kualitas hidup adalah suatu rasa kepuasan dalam hidup.[51] Menurut WHOQOL, kualitas hidup mengacu pada persepsi individu terhadap posisi mereka dalam kehidupan dalam konteks budaya dan sistem nilai di tempat mereka tinggal, dan berkaitan dengan tujuan, harapan, standar dan kepentingan mereka.[52]

Kualitas hidup terbagi dua subjektif dan objektif. Kualitas hidup subyektif menyangkut kepuasan dan penghargaan seseorang terhadap kondisi hidupnya. Sebagai contoh, pandangan tentang jaminan pendapatan pribadi, sejauh mana seseorang merasa aman di jalan, dan tingkat kepuasan terhadap pendidikan dan kesehatan adalah masalah kualitas hidup subjektif. Kualitas hidup yang obyektif mengacu pada apakah kriteria yang dapat diamati untuk kehidupan yang baik terpenuhi. Sebagai contoh, jaminan pendapatan pribadi, keselamatan jalan dan lingkungan tempat tinggal seseorang, perawatan kesehatan dan pendidikan yang baik.[53]

Aktivitas fisik disebut sebagai faktor risiko yang bisa diubah yang dapat megubah kualitas hidup dan kesehatan pada lansia.[54] Aktivitas fisik memiliki efek positif pada penurunan kecemasan, stres dan depresi, menjaga kesehatan mental dan memastikan vitalitas psikologis.[55] Penelitian Neslihan Lok, menemukan bahwa aktivitas fisik teratur memiliki efek positif terhadap kualitas hidup pada lansia. Terdapat peningkatan kualitas hidup pada lansia yang menigkuti program aktivitas fisik selama 10 minggu.[56]

**Aktivitas Fisik terhadap Depresi pada Lansia**

Depresi merupakan gangguan mental yang secara signifikan berkontribusi terhadap beban morbiditas dan berhubungan dengan penurunan kualitas hidup yang tidak memadai dan fungsi normal pasien.[57]

Depresi di kalangan lansia adalah salah satu masalah kesehatan masyarakat paling serius yang dihadapi masyarakat modern. Munculnya depresi cenderung dikaitkan dengan tingginya tingkat bunuh diri pada orang dewasa. Depresi pada lansia dikaitkan dengan penurunan kemampuan kognitif, biasanya disertai dengan penurunan aktivitas sosial

dan fisik. Penelitian membuktikan adanya hubungan kuat antara aktivitas fisik dengan depresi dimana individu yang lebih aktif memiliki insidensi depresi yang lebih rendah.[58]

Aktivitas fisik dianggap dapat mengatasi depresi melalui berbagai efek neurobiologis, seperti peningkatan kadar endorfin dan monoamina atau penurunan kadar kortisol di otak. Diduga bahwa gangguan depresi terkait dengan penurunan neurogenesis hipokampus, penelitian menunjukkan bahwa olahraga memicu terjadinya neurogenesis hipokampus dan memicu remodeling dendritik. Banyak bukti yang menghubungkan korelasi neuropatologis depresi, seperti atrofi hipokampus, dan efek aktivitas fisik pada plastisitas otak. Volume hipokampus yang lebih kecil dikaitkan dengan gangguan depresi mayor pada populasi muda dan tua serta terdapat bukti kuat bahwa ekspresi protein BDNF memainkan peran penting dalam patofisiologi depresi, mendukung gagasan bahwa perbaikan klinis pada depresi berhubungan dengan neuroplastisitas. Terbukti bahwa aktivitas fisik dapat menghambat depresi terkait proses atrofi hipokampus dengan cara meningkatkan BDNF.[59]

Dengan aktivitas fisik, lansia akan mampu mengurangi tekanan psikologis pada dirinya karena dapat meningkatkan interaksi psikososial, meningkatkan kepercayaan diri, membantu mempertahankan dan mengembangkan fungsi kognitif, dan membantu mengurangi frekuensi gejala depresi maupun kecemasan.[59,60]

## KESIMPULAN

Lansia yang melakukan aktivitas fisik akan mendapatkan banyak pengaruh positif, mulai dari meningkatkan kepadatan tulang, mengurangi penimbunan lemak, peningkatan indeks massa tubuh, menurunkan risiko terjadinya kerusakan sistem muskuloskeletal, menurunkan risiko untuk perkembangan penyakit kardiovaskular, kanker, penyakit kronis yang lainnya, sebagai manajemen hipertensi karena dapat menurunkan tekanan darah. Aktivitas fisik juga sangat berdampak pada peningkatan level dopamin dan perubahan faktor neutrofik yang memiliki fungsi neuroprotektif sehingga dapat menghambat penurunan fungsi kognitif serta demensia, dan BDNF sebagai faktor neutrofik tersebut dapat membantu lansia menghambat gejala depresi ataupun kecemasan.

## REFERENSI


1. United Nations. World Population Prospects: The 2010 Revision. Available at: http://esa.un.org/unpd/wpp.
2. Depkes RI. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Badan Penelitian dan pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan RI. 2013
3. Paterson D, Warburton D. Physical activity and functional limitations in older adults: a systematic review related to Canada's Physical Activity Guidelines. I J Behav Nut Phys Act 2010Cvecka, Jan et al. Physical Activity in Elderly. European journal of translational myology. 2015.
4. Lisitskaya T. S., Kuvshinnikova S.I. Sociological analysis of the dominant motivations of fitness clubs clients. Theory and practice of physical culture. 2004

5. Andrieieva, O. et al. Effects of physical activit on aging processes in elderly person. Journal of physical education and sport. 2019
6. Persson, A., & While, A. Physical activity among older people and related factors. Health Education Journal. 2011
7. World Health Organization. PA for health. More active people for a healthier world: draf global action plan on PA 2018- 2030 Vaccine. 2018
8. G. Livingston, A. Sommerlad, V. Orgeta et al., Dementia prevention, intervention, and care. Te Lancet. 2017.
9. P. Das and R. Horton. Rethinking our approach to physical activity. Te Lancet. 2012
10. Andrieieva, O, et al. Effects of Physical Activity on Aging Processes in Elderly Persons. Journal of Physical Education and Sport. 2019
11. Vagetti GC, Barbosa Filho VC, Moreira NB, Oliveira Vd, Mazzardo O, Campos Wd. Association between physical activity and quality of life in the elderly: a systematic review, 2000-2012. Braz J Psychiatry. 2014
12. Darmojo, B. Buku Ajar Geriatri (Ilmu Kesehatan Usia Lanjut). Jakarta: FKUI. 2015
13. Statistik Penduduk Lanjut Usia. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. 2019 [Disitasi 22 No 2020]. Diunduh:https://www.bps.go.id/publication/2019/12/20/ab17e75dbe630e05110ae53b/statistik-penduduk-lanjut-usia-2019.html
14. Men Ageing and Health: Achieving health across the life span. World Health Organization; 2000 [Disitasi 22 Nov 2020]. Diunduh: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/66941/WHO_NMH_NPH_01.2.pdf
15. Alterovitz SS, Mendelsohn GA. Relationship goals of middle-aged, young-old, and old-old Internet daters: an analysis of online personal ads. J Aging Stud. 2013
16. Langhammer, B., Bergland, A., & Rydwik, E. The Importance of Physical Activity Exercise among Older People. BioMed research international. 2018.
17. Gibney, et al. Public health nutrition (Alih Bahasa: Andry Hartono). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC. 2009
18. Kerr, J, et al. Objectively measured physical activity is related to cognitive function in older adults. National Institutes of Health. 2013
19. Santoso, H., & Ismail, A. Memahami krisis lanjut usia. Jakarta: Gunung Mulia. 2009
20. Patterson C, et al. Diagnosis and treatment of dementia: Risk assessment and primary prevention of Alzheimer disease. CMAJ. 2008
21. The U.S Departement of Health and Human Services. Physical activity and health older adults. Washington DC: Pennsylvania Avenue. 2011
22. Blondell, S.J., Hammersley-Mather, R., & Veerman, J.L. Does physical activity prevent cognitive decline and dementia?: A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. BMC Public Health. 2014
23. Laurin D, Verreault R, Lindsay J, MacPherson K, Rockwood K. Physical Activity and Risk of Cognitive Impairment and Dementia in Elderly Persons. Arch Neurol. 2001

24. Fern, Angela K. M.S., RCEP BENEFITS OF PHYSICAL ACTIVITY IN OLDER ADULTS: Programming Modifications to Enhance the Exercise Experience, ACSM's Health & Fitness Journal: September-October 2009
25. Muzamil, M.S, Afriwadi, & Martini, R.D. Hubungan antara aktivitas fisik dengan fungsi kognitif pada usila di kelurahan jati kecamatan padang timur. Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. 2014
26. Makizako, H., et al. Moderate-intensity physical activity, cognition and apoe genotype in older adults with mild cognitive impairment. Science Medical Central. 2014
27. Busse, A.L., et al. Phyical activity and cognition in the elderly a review. Dementia Neuropsychologia. 2009
28. Gelder, B. M. et al . Physical activity in relation to cognitive decline inelderly men. Neurology. 2004
29. Yaffe K, et al. A Prospective study of physical activity and cognitive decline in elderly women who walk. Arch Intern Med. 2001
30. Singh-Manoux A, Hillsdon M, Brunne E, Marmot M., Effects of physical activity on cognitive functioning in middle age: evidence from the Whitehall II prospective cohort study. Am J Public Health. 2005
31. Cotman C. W, Berchtold N. C. Exercise: A Behavior intervention to enhance brain health and plasticity. Trends in Neurosciences. 2002
32. Kirk-Sanchez, N.J., & McGough, E.L. Physical exercise and cognitive performance in the elderly: Current Perspectives. Dovepres. 2013
33. E. Braunwald, Heart Disease, a Textbook of Cardiovascular Medicine, WB Saunders Company, Philadelphia, PA, USA, 2001
34. S. J. Buss, J. H. Riffel, P. Malekar et al. Chronic Akt blockade aggravates pathological hypertrophy and inhibits physiological hypertrophy. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology. 2011
35. A. V. Finsen, I. G. Lunde, I. Sjaastad et al. Syndecan-4 is essential for development of concentric myocardial hypertrophy via stretch-induced activation of the calcineurin-NFAT pathway. 2011
36. E. Dawson, K. George, R. Shave, G. Whyte, and D. Ball. Does the human heart fatigue subsequent to prolonged exercise? Sports Medicine. 2003
37. E. G. Ciolac, G. et al. Acute effects of continuous and interval aerobic exercise on 24-h ambulatory blood pressure in long-term treated hypertensive patients. International Journal of Cardiology. 2009
38. J. R. Halliwill. Mechanisms and clinical implications of post-exercise hypotension in humans. Exercise and Sport Sciences Reviews. 2001
39. P. J. Franklin, D. J. Green, & N. T. Cable. The influence of thermoregulatory mechanisms on post-exercise hypotension in humans. The Journal of Physiology. 1993
40. C. n. M. Melo, A. et al. Postexercise hypotension induced by low-intensity resistance exercise in hypertensive women receiving captopril. Blood Pressure Monitoring. 2006
41. A. N. Syme, B. E. Blanchard, M. A. Guidry et al. Peak systolic blood pressure on a graded maximal exercise test and the blood pressure response to an acute bout of

submaximal exercise. The American Journal of Cardiology., 2006

42. J. R. MacDonald, et al. Post exercise hypotension is not mediated by the serotonergic system in borderline hypertensive individuals. Journal of Human Hypertension. 2002

43. Abdurrachim, R, et al. Hubungan Asupan Natrium Frekuensi Dan Durasi Aktivitas Fisik Terhadap Tekanan Darah Lansia Di Panti Sosial Tresna Werdha Budi Sejahtera Dan Bina Laras Budi Luhur Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Journal of the Indonesian Nutrition Association. 2016

44. Sudirman M. Hubungan gaya hidup terhadap peningkatan tekanan darah pada lansia. Jambi. Jurnal terpadu Ilmu Kesehatan. 2013

45. Anggraini A. Hubungan olahraga dengan tingkat hipertensi di Wilayah kerja Puskesmas Wangisagara Desa Neglasari Kecamatan Majalaya Kabupaten Bandung. JIKK. 2013

46. H. Arazi & H. Rohani. Blood pressure responses after resistance training methods, and double extra times. Journal of Sport Sciences. University of Guilan. 2009

47. M. J. Kenney & D. R. Seals. Postexercise hypotension. key features, mechanisms, and clinical significance. Hypertension., 1993

48. T. Randall & M. Schapiro. Managing symptoms of multiple sclerosis. Neurologic Clinics. 2007.

49. K. F. Schulz, D. et al. CONSORT 2010 statement: update guidelines for reporting parallel group randomised trials. BMC medicine. 2010

50. Diener, E. Guidelines for national indicators of subjective well-being and ill being. Applied Research in Quality of Life. 2006

51. Sahin, H. An old concept, a new criterion: Quality of life. Community and Physician. 1997

52. WHOQOL Group. Study protocol for the World Health Organisation project to develop a quality of life assessment instrument. Quality of Life Research. 1993

53. Sahin, D. & Yanardag, M. Perceived social support, quality of life and satisfaction with life in elderly people. Educational Gerontology. 2019

54. Huang TT, et al. Physical fitness exercise versus cognitive behavior therapy on reducing the depressive symptoms among communitydwelling elderly adults: a randomized controlled trial. International Journal Of Nursing Studies. 2015

55. Nelson ME, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. Circulation. 2007

56. Lok, N., Lok, S., & Canbaz, M. The effect of physical activity on depressive symptoms and quality of life among elderly nursing home residents: Randomized controlled trial. Archives of Gerontology and Geriatrics. 2017

57. World Health Organisation. Depression. WHO. 2015. Available from: http:/www.who.int/mediacentre/factsheets/fs369/es/. Accessed Nov. 24 2020.

58. Teixeira, C. M., et al. Physical Activity, Depression and Anxiety Among the Elderly. Social Indicators Research. 2012

59. Mura, G., & Carta, M. G. Physical Activity in Depressed Elderly. A Systematic Review. Clinical Practice & Epidemiology in Mental Health. 2013

60. Stella, F., et al J. Depressa˜o no idoso: Diagno´stico, tratamento e benefi´cios da atividade fi´sica. Motriz. 2002